

NIEBLAS DE ADVECCION EN EL LITORAL CATALAN

Evelio Alvarez Lamata

(G.P.V. Barcelona)

José Luis Camacho Ruiz

(SS. BB. Barcelona)

Las nieblas en el litoral catalán son un fenómeno que parece producirse predominantemente en los meses en los que la temperatura del agua del mar está más fría que las masas de aire que, procedentes de tierras más cálidas, yacen sobre la zona marítima de golfo de León, parte norte del mar balear y el litoral catalán.

En un trabajo anterior: "Nieblas de advección en el Aeropuerto de Barcelona", presentado en el anterior simposium, se hace un primer estudio de este fenómeno. En el presente trabajo se expone la situación creada entre el 23 y el 25 de febrero de 1990. En ella hubo abundantes intervalos de niebla en zonas costeras y en alta mar, observándose techos bajos cuando mejoraba la visibilidad junto al suelo. Estos fenómenos ocasionaron abundantes perjuicios a la navegación aeronáutica en el aeropuerto de Barcelona y problemas a otros usuarios (navegación marítima, tráfico rodado...).

MARCO SINOPTICO

Iniciando el estudio mediante los mapas del "Boletín Meteorológico Diario" (para obtener un "filtrado" de perturbaciones menores) se observa el día 23, a las 12 horas, una zona de alta presión a todos los niveles, situada en Mediterráneo occidental que bloquea el paso a las perturbaciones procedentes del oeste.

Esta alta está desde un par de días antes. En 850 hPa aparece un núcleo cálido sobre la misma zona durante ese periodo.

Encontramos entonces aire relativamente cálido estancado sobre el mar durante varios días. Se considera que durante este tiempo el aire puede transformarse en sus capas bajas por interacción con el mar. Recordemos además que el agua del mar al norte de las Baleares está más fría que al sur, originándose mayores enfriamientos en la primera zona para una misma masa de aire.

Los vientos en el núcleo del anticiclón serán débiles con lo que se evitará mezclas turbulentas importantes que puedan alterar la estabilidad de la capa de aire más próxima al nivel del mar.

El día 24 no se producen variaciones, exceptuando que aparece al oeste de Galicia un surco que tenderá a debilitar el alta de bloqueo.

EVOLUCION DEL TIEMPO EN EL LITORAL CATALAN

La temperatura del agua del mar en varios puntos del litoral catalán era de 13 grados. Como curiosidad diremos que en la costa Brava la variación de temperatura desde la superficie hasta una profundidad de 80 metros era del orden de sólo décimas de grado. Esta temperatura era ligeramente superior a la normal en febrero.

Las fuentes para seguir la evolución del tiempo son los Metar de Barcelona, datos mati-

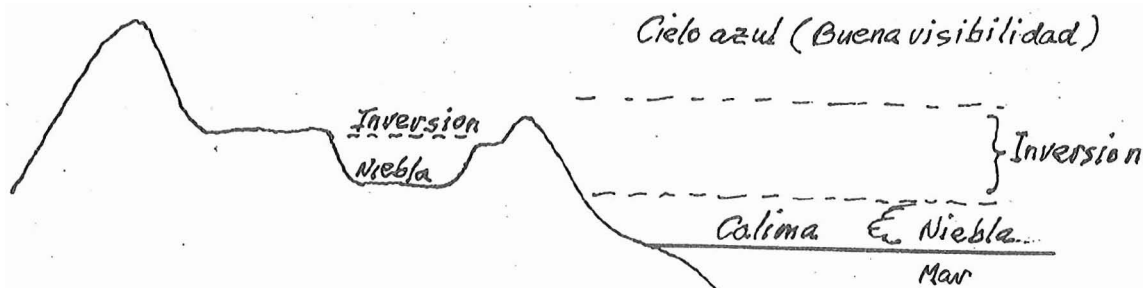
nales y vespertinos de los Observatorios colaboradores, datos de las E.M.A.S. y las fotografías del satélite Meteosat.

De estas últimas, por tratarse de nieblas, prácticamente sólo se puede extraer información del canal visible. A pesar de las pocas fotos disponibles, la información obtenida es valiosísima, confirmándose lo supuesto en el anterior trabajo sobre la importancia de esta herramienta en el estudio y seguimiento de este fenómeno.

Sin entrar a asociar, hasta el siguiente apartado, los campos de viento con las imágenes, se aprecian manchas de niebla o estratos bajos (que prácticamente no se ven en IR) tocando ligeramente la costa de Gerona y extendiéndose por el golfo de León y noreste del mar balear, a las 10.00z del día 23. Otra pequeña mancha aparece frente a las costas de Tarragona, pero mar adentro.

Por la mañana, el aeropuerto de Barcelona dio visibilidades de 4-5 km. sin nubosidad. Sopló el terral típico hasta las 10.30 en que entró el viento de componente sur, pero flojo.

A primeras horas de la mañana se producían nieblas en algunos valles del interior (debido a enfriamiento radiativo) y en puntos costeros de Gerona con vientos en calma y visibilidades entre 100 m. y 1 km. Sin embargo, en algunos rincones del litoral de Gerona y en el resto de la costa los cielos estaban despejados y había sólo neblinas o calimas. Como contrapunto, en los puntos elevados del interior los vientos eran débiles del oeste o del suroeste, los cielos estaban despejados y las temperaturas eran altas para la época del año.



Entre las 12 y 15z, el banco de niebla que estaba presente frente a las costas de Tarragona, penetró en los alrededores de dicha ciudad. En el aeropuerto de Barcelona, la reducción de la visibilidad se produjo alrededor de las 16.30 con valores entre 600 y 800 metros y techos de estratos bajos. El viento en Tarragona era del sureste, de unos 4 kt, y en el aeropuerto, del suroeste, de 4 kt, coincidiendo estas direcciones con la de procedencia del banco de niebla presente en las fotografías del Meteosat de las 10z. Se confirma que es una niebla "advectada". Durante la tarde y noche continuaron las nieblas en muchos puntos del litoral catalán, y de madrugada hicieron su aparición numerosas nieblas de irradiación en las zonas llanas del prelitoral y depresiones del interior.

El día 24 a las 06z los vientos en Cataluña eran débiles o calmos, con ligeros terrales en los puntos costeros. En puntos altos soplaban vientos de componente oeste flojos.

Las nieblas parecen en casi todo el litoral, puntos del prelitoral y depresiones del interior, estando despejado por encima de esta capa, todavía delgada.

Se aprecia, sin embargo, en la fotografía de las 10z del canal visible, un vórtice en las nubes en el golfo de León. Allí probablemente se encontraba otra capa de nubes, por encima de las nieblas que era afectada por la corriente del oeste o suroeste en niveles cercanos a los 1.000 metros de altura. Este vórtice es posible que se deba a la presencia de las montañas catalanas (Pirineos y sierras prelitorales). Se ha supuesto el nivel de 1.000 metros por coincidir con el viento en Observatorios de Pirineos y Montseny y no aparecer más que como una tenue mancha blanca, la nubosidad en golfo de León en el canal IR.

A mediodía y por la tarde, las nieblas parecen dar paso a bancos de estratos y estrato-cúmulos rotos en el litoral central catalán, persistiendo en ambos flancos. Una explicación de esta fragmentación puede ser el aumento del viento del suroeste en esta zona, ya que para que se den este tipo de nieblas, los vientos no pueden sobrepasar en mucho los 5 kt. El viento en LEBL fue aumentando a últimas horas de la mañana, llegando a valores hasta de 12 kt. con rachas de 24 kt. La visibilidad subió hasta los 3.000 metros. En cambio, las temperaturas y el punto de rocío continuaron bajas y próximas una a otra, con valores similares a los que se habían registrado en las nieblas de horas precedentes. La fuerza del viento es pues un factor decisivo. Para corroborarlo, a las 22.00, al bajar la fuerza del viento, la visibilidad bajó hasta 2.000 metros, pero con bancos de niebla y aparición de estratos (la visibilidad diurna podría haber sido inferior) en las mismas condiciones.

El día 25, la apariencia de las imágenes en el canal visible a las 10 z y las observaciones de tierra, es que la capa nubosa se había espesado y aumentado de extensión, pero en cambio, debido al aumento del viento producido por la aproximación de un surco en altura desde el Atlántico, se había despegado del suelo, subiendo la altura del Nivel de Condensación.

Las nieblas de radiación continuaron produciéndose en el interior. La extensión superficial de las nieblas en Mediterráneo occidental era superior a la del día 23, pero se habían desplazado hacia el sur de Francia.

ANALISIS MESOSCALAR DE ALTURA Y SUPERFICIE

En 850 hPa se aprecia el núcleo cálido (12 grados) en Mediterráneo occidental, prácticamente estacionario los días 23 y 24. El día 25 a las 00 comienza a aparecer flujo del suroeste, aún débil, sobre Cataluña. En 500 hPa se mantiene durante todo el período una dorsal de geopotencial con eje Marsella-Arjel. El campo de temperaturas presenta pocos rasgos significativos, oscilando ésta entre 18 y 19 bajo cero en la zona de estudio. En los mapas de superficie aparece el núcleo de anticiclón sobre Mediterráneo occidental con muy poco gradiente en él.

A las 12z del día 23 aparece la siguiente situación: (fig.) Se ven las zonas de nubosidad y las líneas de corriente que tratan de explicar la forma de ésta. Hay dos núcleos grandes: uno en golfo de León y el otro cubriendo Palos y el mar de Alborán. Sopla viento de levante en el Estrecho, siendo el único lugar en el que los vientos eran fuertes o moderados. El gradiente de presión es débil en toda la zona de estudio, así como los vientos. Se aprecia la pequeña "mancha" de niebla que afectó a Tarragona y Barcelona en las horas siguientes.

Se aprecia una disminución de las presiones en el centro de la península (¿efecto de la insolación?) respecto a las 00z. El día 24 se aprecia una disminución general de las presiones en la península y en Francia, así como en la fuerza del levante en el Estrecho de Gibraltar. El núcleo de anticiclón continúa en Mediterráneo occidental, aunque más debilitado. La extensión horizontal de las zonas afectadas por nieblas o estratos ha aumentado (ver análisis 12 z 24/02/90). Los vientos continuaron siendo flojos a excepción del caso antes citado en la costa central catalana. Se aprecia un flujo generalizado del SE en todo el valle del Ebro ("bochorno").

ANALISIS DE LOS RADIOSONDEOS DE PALMA

El perfil del sondeo en las capas bajas es muy parecido desde el día 23/2/90 a las 00z hasta el día 25 a la misma hora.

Una inversión más o menos potente y con base más o menos baja confina el aire frío y húmedo junto a la superficie marina. Por encima el aire es cálido y muy seco. Las temperaturas de disparo son muy altas (entre 28 y 30° C) y los vientos muy débiles desde el suelo hasta los 3.000 metros. Más arriba los vientos son un poco más fuertes, siendo normalmente del S, para rolar al N y al W el día 25. La isocero se mantuvo alta durante todo el episodio (entre 3.100 y 3.200 metros).

Parece pues un perfil típico para este tipo de situaciones. El aire en la capa de inversión estaba varios grados más caliente que el agua del mar. Dependiendo de la hora del día y teniendo en cuenta que el sondeo se realiza en tierra firme, aparecía una pequeña inversión de irradiación nocturna o bien una capa de mezcla por calentamiento diurno. (Ver secuencia de los sondeos).

Examinando con detalle la siguiente tabla:

| DIA | HORA | BASE INVERSION | CIMA INVERSION | TEMP. CIMA |
|-----|------|----------------|----------------|------------|
| 23 | 00 | 458 m. | 987 m. | 14.6 C |
| 23 | 12 | 487 m. | 887 m. | 14.9 C |
| 24 | 00 | 0 m. | 662 m. | 16.2 C |
| 24 | 12 | 414 m. | 688 m. | 16.2 C |
| 25 | 00 | 321 m. | 776 m. | 17.4 C |

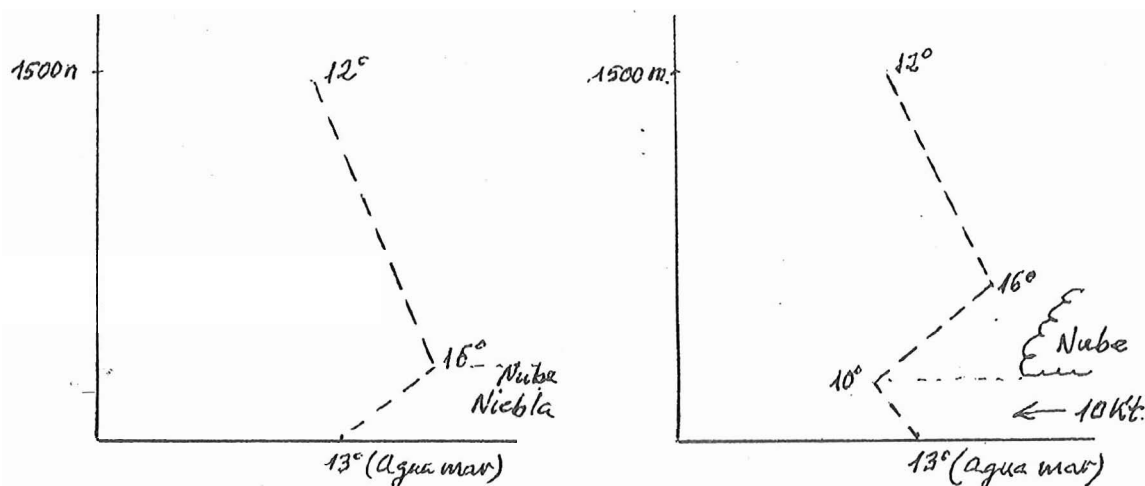
Se está dando un calentamiento progresivo de la cima de la inversión, así como un descenso del nivel de la cima. Esto puede ser explicado como progresión del fenómeno de

subsistencia que al persistir tiende a hacer descender el nivel de la inversión conforme avanza el tiempo.

En las imágenes de satélite de los días 23 y 24 se aprecia una progresión de la extensión de las zonas afectadas por nieblas o estratos bajos en la cuenca del Mediterráneo occidental, llegando el día 24 por la mañana a afectar puntos de las Baleares. Es probable que una vez que la masa de aire cálida tiende a esparcirse por todo el área, a igualdad de condiciones, las nieblas comienzan en las zonas de mar más frío (golfo de León, Alborán) en donde la proximidad de la costa y el viento hagan aflorar más fácilmente aguas profundas.

La verificación sobre la zona de Cataluña de que el perfil del sondeo es de este tipo requeriría el lanzamiento sistematizado de radiosondas allí.

La influencia de la fuerza del viento, con la misma masa de aire, en que se originen estratos o nieblas puede ser explicado en que si éste pasa por un cierto valor umbral origina mezcla turbulenta en el tramo inferior de la inversión, disminuyendo la temperatura de la base y creando un tramo de gradiente vertical de temperatura positivo.



ANÁLISIS DE VIENTOS A 1.000HPa PROCEDENTES DEL L.A.M. (INM)

A partir de los datos suministrados por Análisis del Modelo de Area Limitada del INM se procedió a representar en puntos de rejilla (aproximados) los vientos en la superficie de 1.000 hPa para el aire en estudio.

Los vientos se representan con el convenio habitual pero multiplicados por 10 al objeto de resaltar las pequeñas variaciones en la fuerza.

Este campo no es válido para resaltar los núcleos de niebla o estratos en su génesis, ya que no parece haber factores de convergencia de vientos en la fase de origen (día 23).

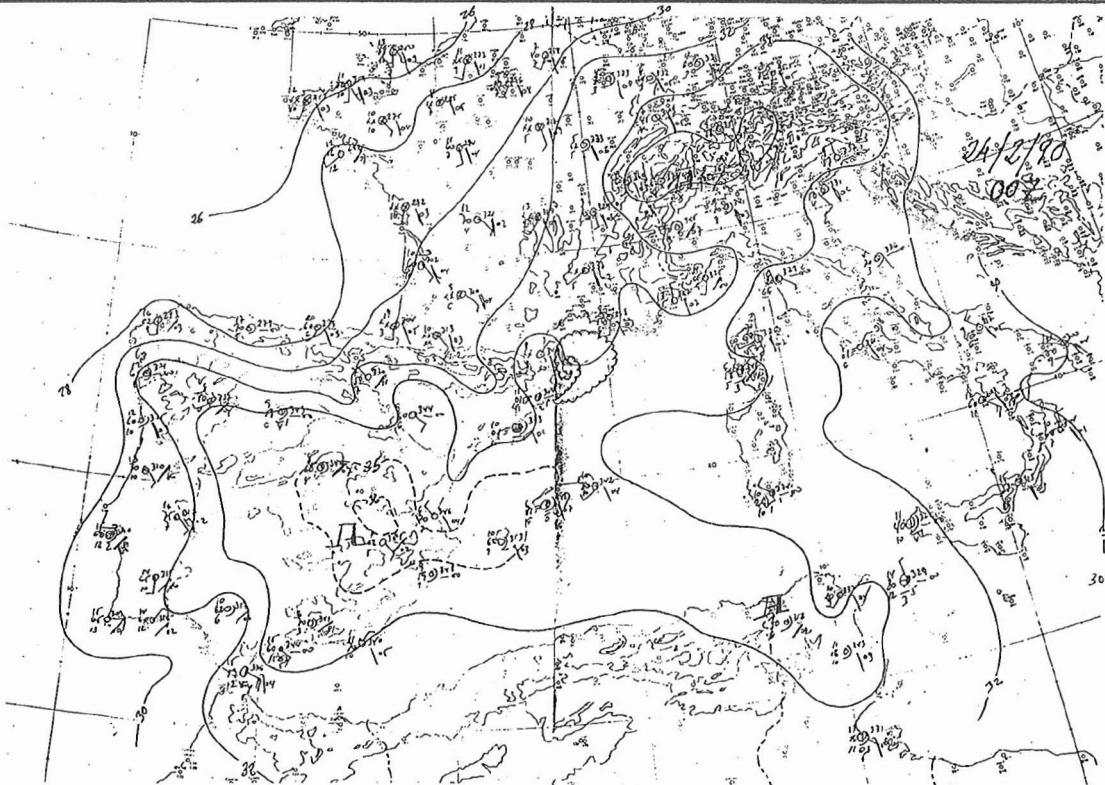
En cambio, los días 24 y 25 se aprecia relación entre el incremento del viento del SW y el desplazamiento de las nieblas y estratos hacia el sur de Francia y el golfo de Génova. En particular, en la imagen del canal visible del día 25, se aprecia cómo las nieblas o estratos han penetrado en el sureste de Francia, tierra adentro, advectadas por vientos de entre 3 y 5 nudos, lo que puede ser tenido en cuenta con vistas a la predicción operativa. Este es un dato más que avala que las nieblas son netamente advectivas, no habiéndose encontrado otro tipo de causa de generacion.

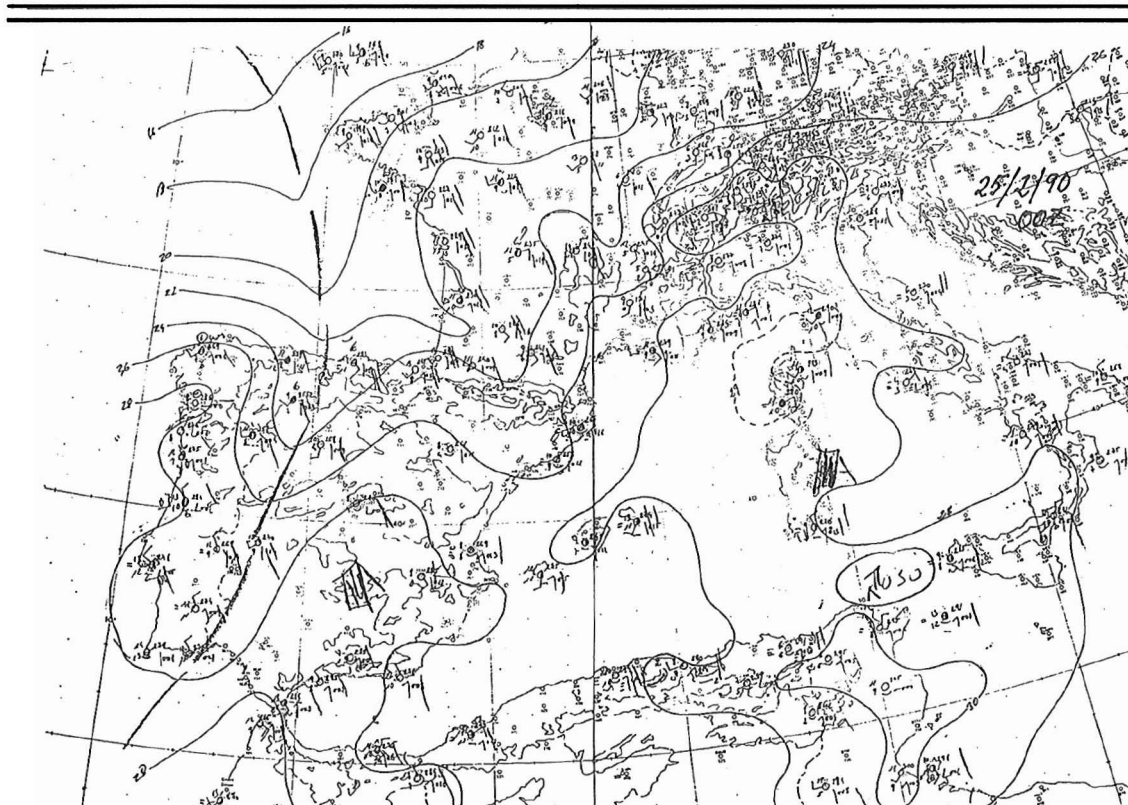
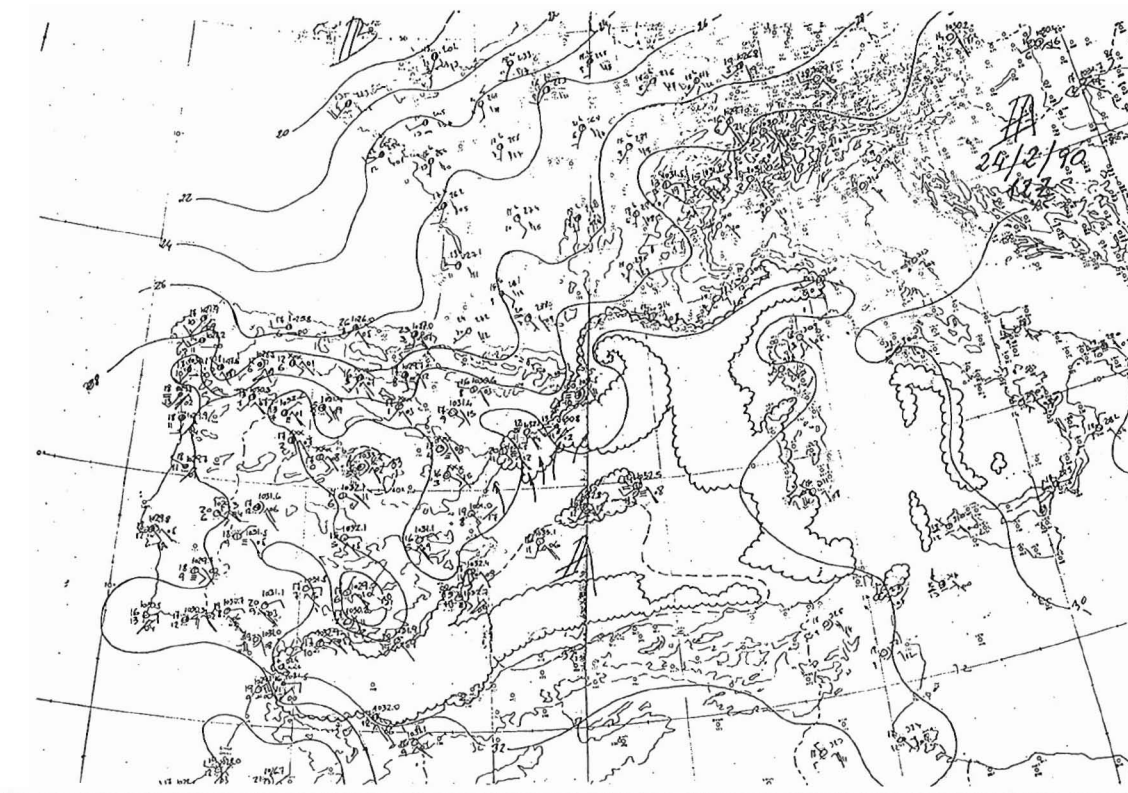
CONCLUSIONES

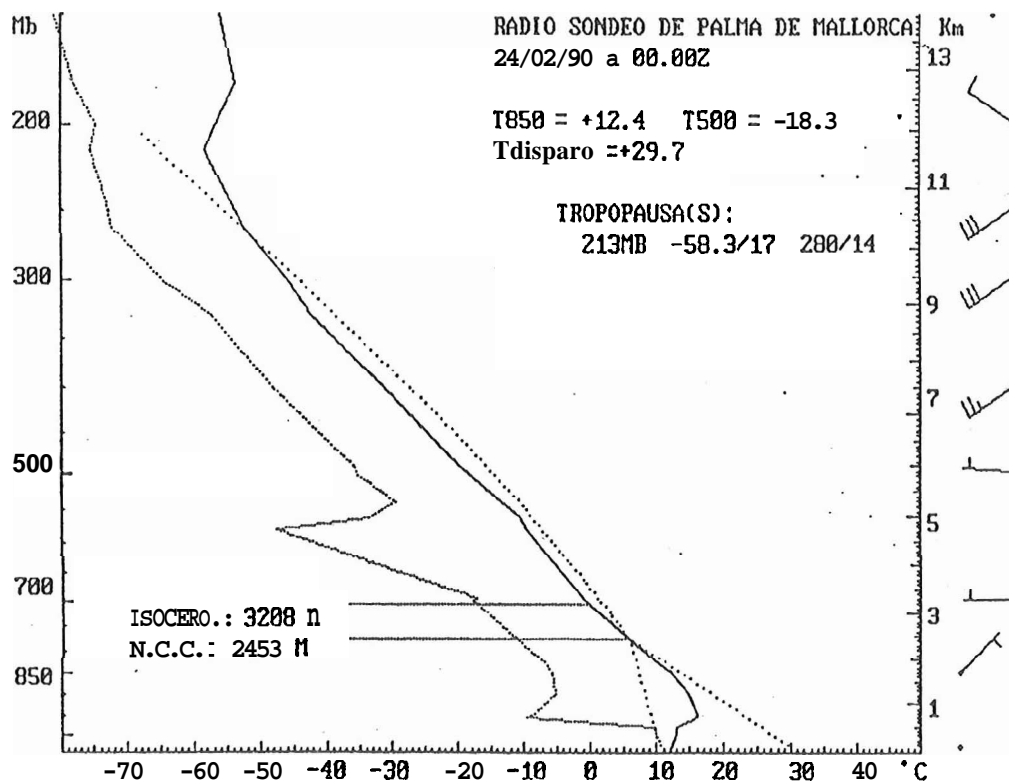
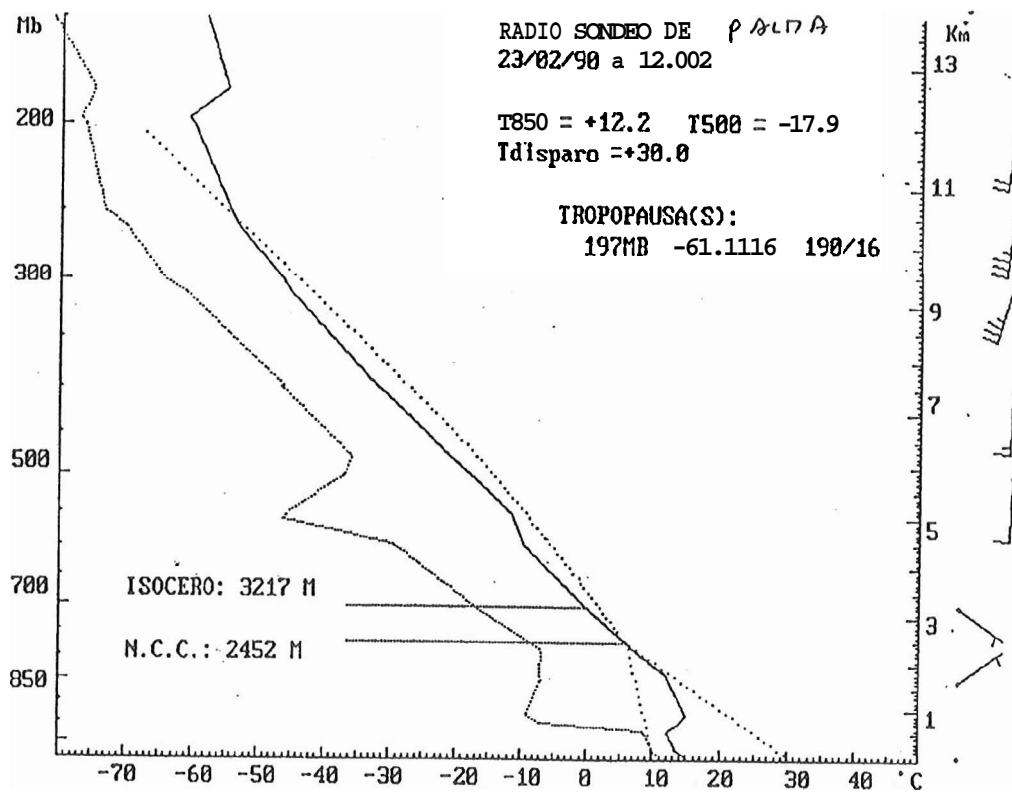
Enumeraremos las siguientes:

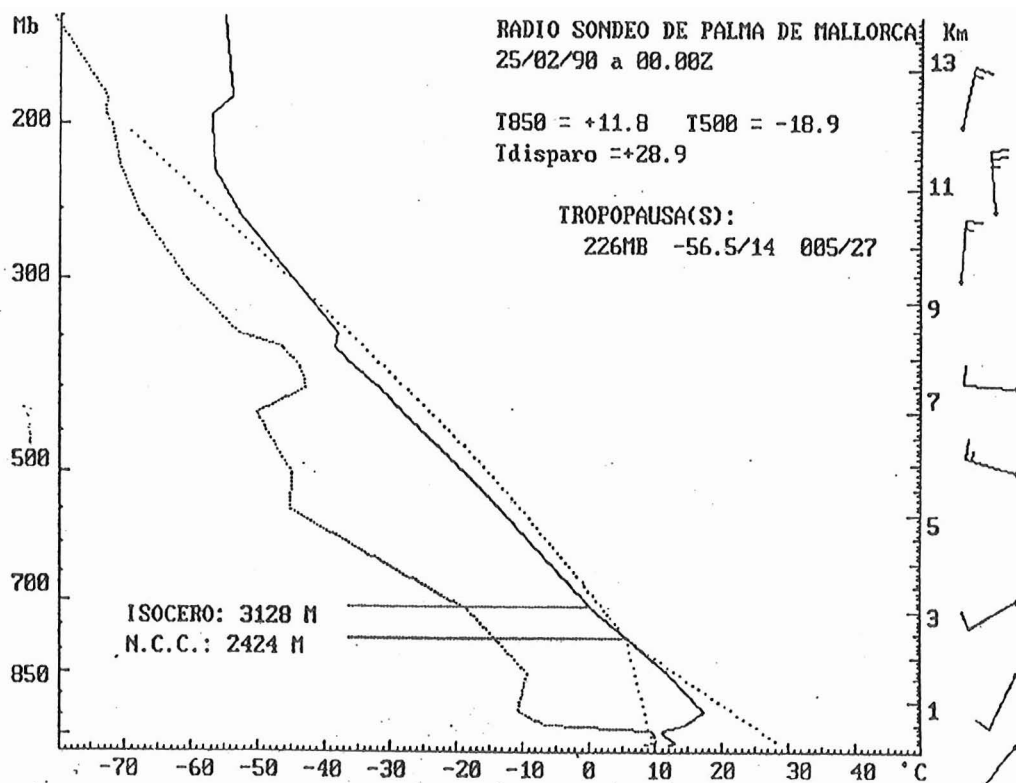
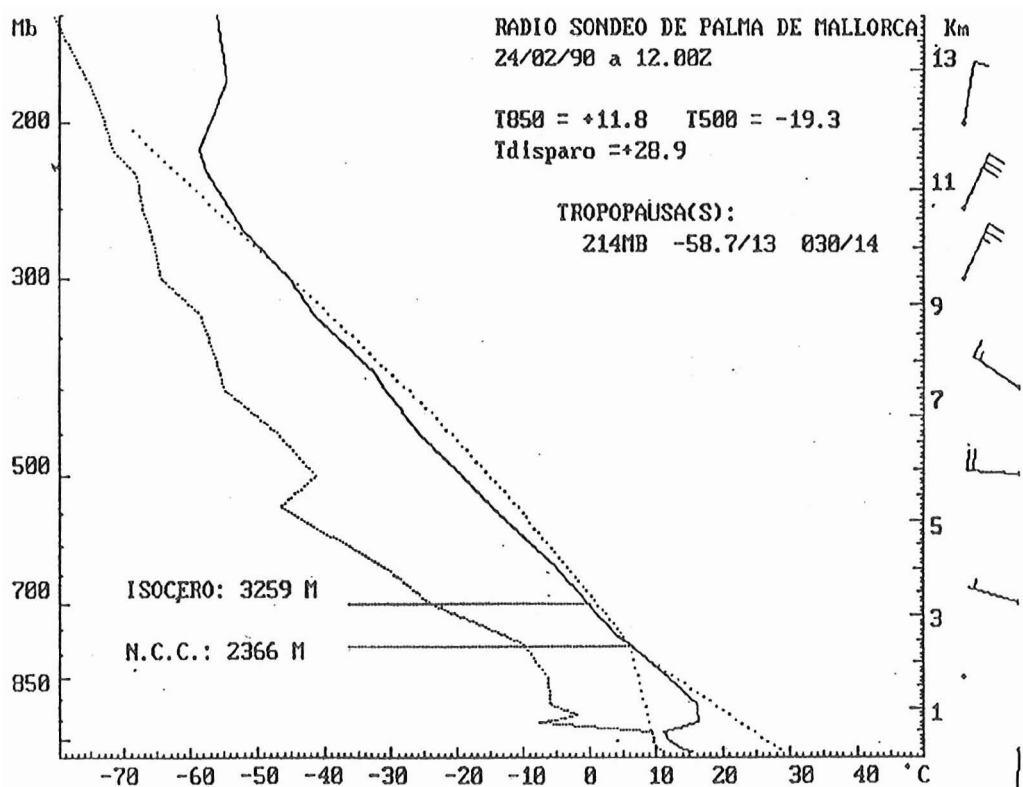
1. Dentro de las condiciones resaltar que el aire se encuentra varios grados más caliente que el agua del mar.
2. La época del año sería la primavera (período entre finales de febrero y mayo).
3. Existencia de vientos débiles (entre 2 y 5 nudos) que eviten la mezcla turbulenta.
4. Anticiclón sobre el Mediterráneo occidental a todos los niveles tras haber entrado masa cálida desde latitudes meridionales y persistiendo durante dos o tres días estas condiciones.

5. El aumento del viento implica fragmentación de la niebla por mezcla vertical, quedando estratos o estracúmulos dependiendo de la fuerza del viento.
6. Dándose la existencia de aire cálido sobre un mar más frío, el fenómeno comenzaría en las zonas de mar más frío.
7. La subsistencia persistente tiende a acrecentar el gradiente vertical, aumentando la estabilidad y favoreciendo la formación y extensión de las nieblas.
8. Se necesitan pronósticos de vientos en niveles bajos para seguir la evolución o su destrucción si aumenta la fuerza de éste.
9. Se estima de gran ayuda la información de las imágenes en el canal visible (Meteosat o Tiros).

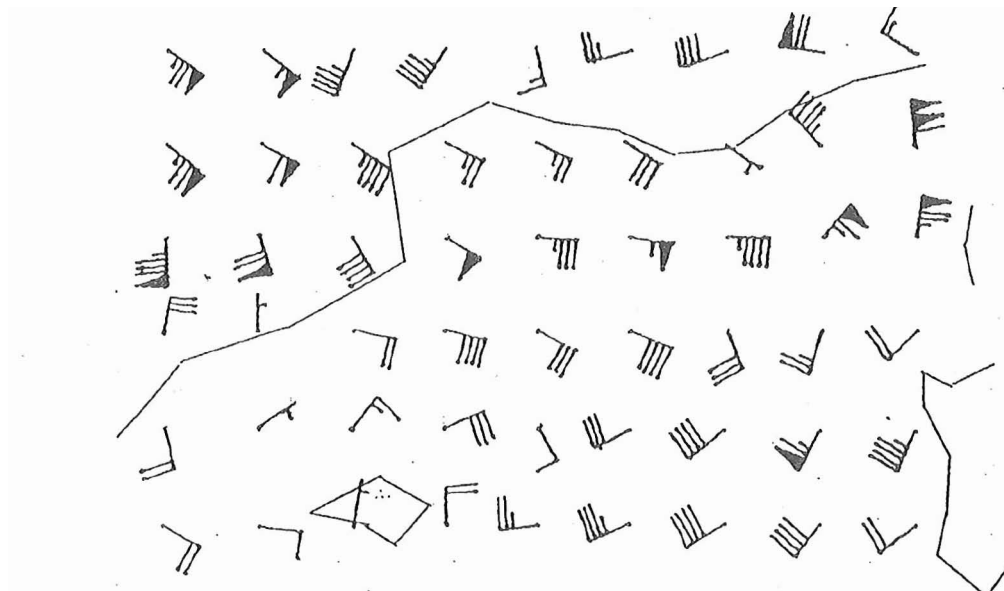




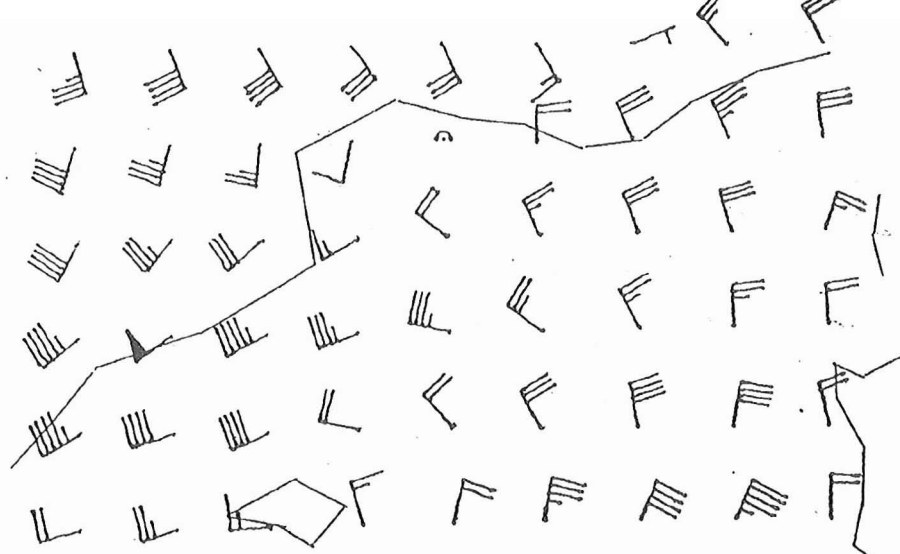




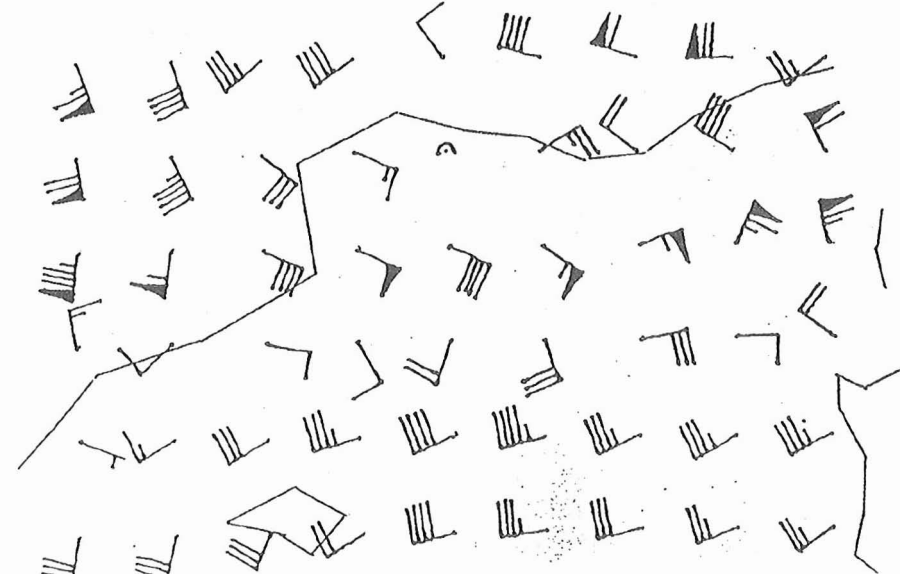
Vientos a 1.000 HPA a las 12z (23102190)



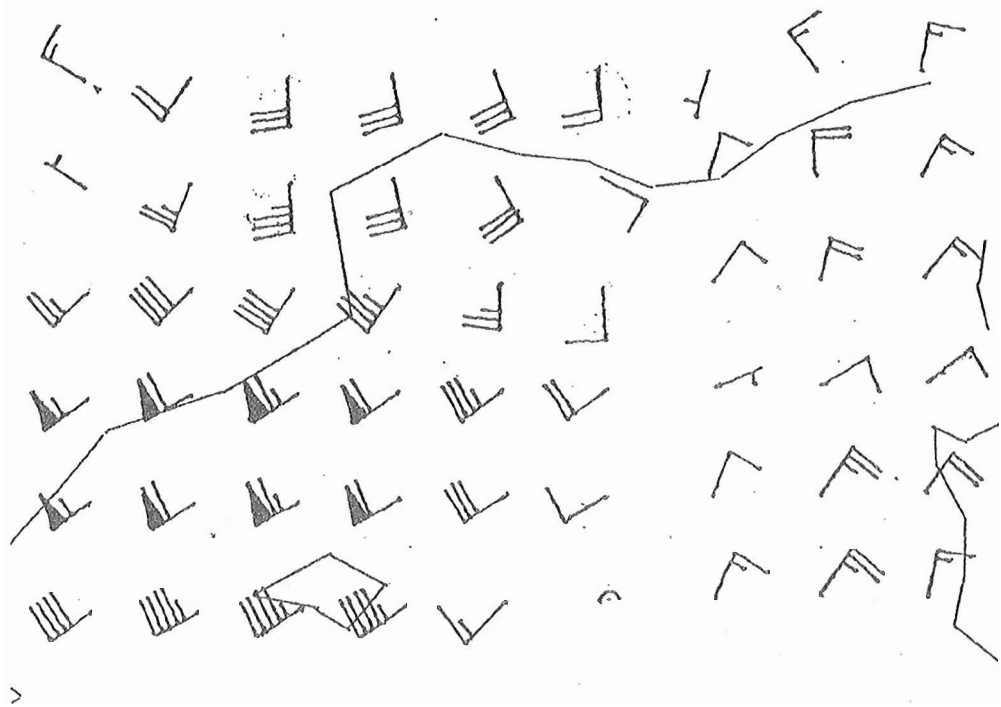
Vientos a 1.000 HPA a las 00z (24102190)



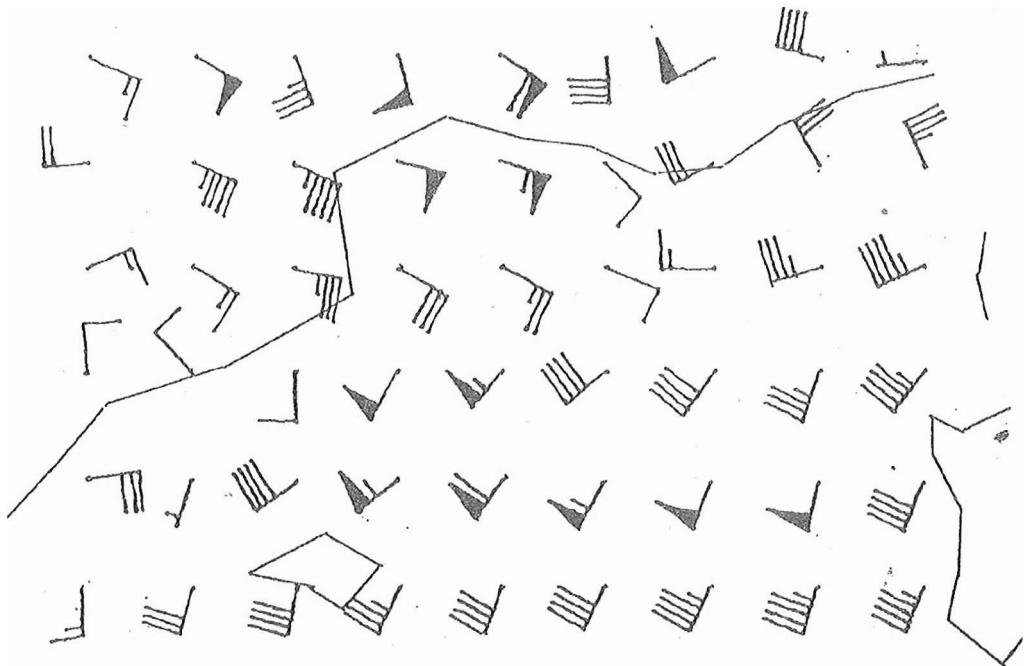
Vientos a 1.000 HPA a las 12z (24/02/90)

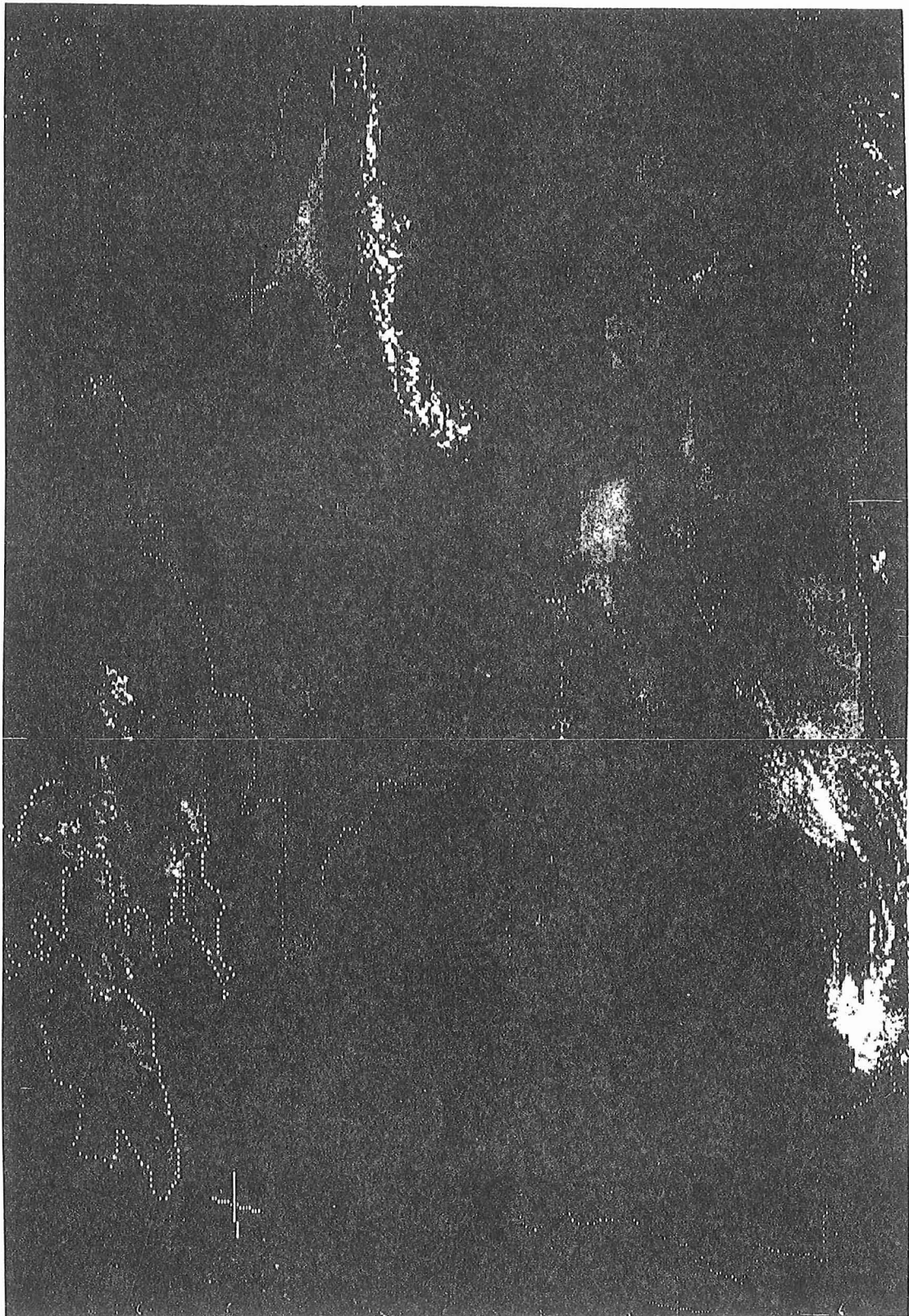


Vientos a 1.000 HPA a las 00z (25/02/90)

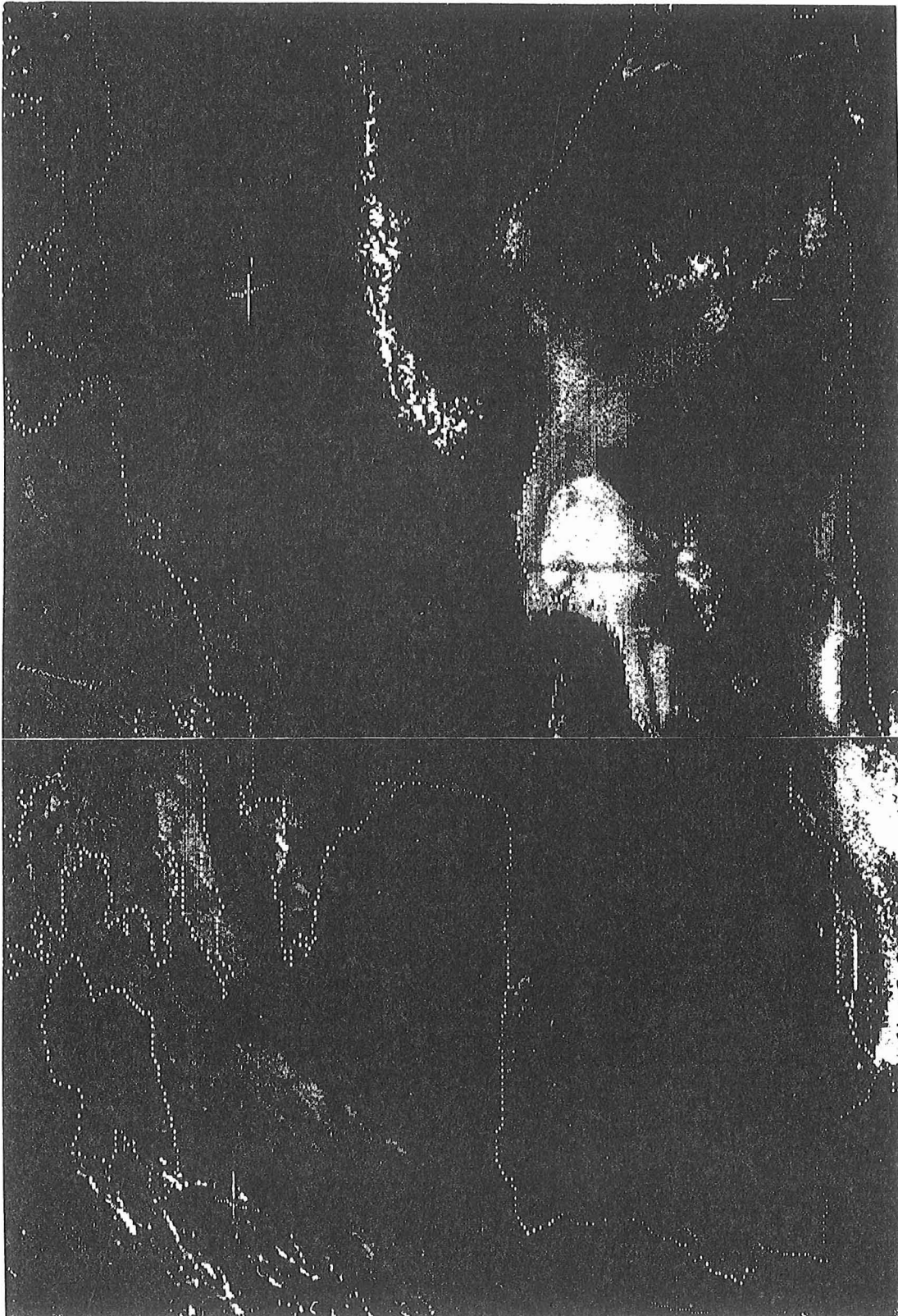


Vientos a 1.000 HPA a las 12z (25/02/90)





201-06-20-52



25-02-90 10z



25-02-90 10:25